

衛生細菌学

人民衛生出版社

衛生細菌學

人民衛生出版社

一九五七年・北京

內 容 提 要

苏联 В. И. 切茨所著“衛生細菌学”系作者根据其二十年来的工作經驗並搜集百余种有关文献編纂而成。該書除在一般微生物学（包括工業、農業、医学及兽医微生物学）的基础上來扼要地闡述衛生細菌学的一些基本原理外，並詳細地介紹了一些最主要的衛生細菌学檢驗法。全書共分九章，分別敘述了土壤、水、空气、食品 and 周圍环境物品的微生物及其衛生評定；破坏木質的真菌及其衛生学意义；常用消毒葯剂和污染物品消毒的微生物学試驗法；食品業、公用事業、衛生防治機構及兒童機構工作人員的衛生細菌学檢驗等。本書可供医学生、衛生防疫工作人員、化驗人員及衛生医师學習和工作时参考之用。

В. И. ТЕЦ

САНИТАРНАЯ БАКТЕРИОЛОГИЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

衛 生 細 菌 学

開本: 850×1168/32

印張: 8 $\frac{9}{16}$

字數: 231 千字

李 栋 樑 等 譯

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六号)

• 北京紫文區旗子胡同三十六號 •

北京市印刷二厂印刷 • 新华書店發行

統一書号: 14048·1401

定 价: (9) 1.20 元

1957 年 12 月第 1 版—第 1 次印刷

(北京版) 印数: 1—3,100

目 录

引言	1
第一章 土壤微生物学	(李栋樑译) 5
第一节 土壤的微生物	5
第二节 土壤的污染和自净	10
微生物在分解土壤有机物质上的作用	10
氮化合物分解的微生物学过程	11
氨化过程	11
硝化过程	13
反硝化过程	14
碳素化合物分解的微生物学过程	14
硫、磷和铁的转化	16
腐植质的微生物学	17
土壤中的病原微生物	20
第三节 废物消毒过程的微生物学	23
废物的净化及其目的	23
利用土壤法来消毒废物时的微生物学过程	23
堆肥和生物热室中的微生物学过程	24
第二章 水的微生物学	(金 韻译) 29
第一节 水中微生物	29
第二节 水源的污染和自净	32
水中的致病菌	37
第三节 净化污水时的微生物学过程	41
下水道及其任务	41
沉淀污水时的微生物学过程	41
生物学过滤池中的微生物学过程	42
通气滤池中的微生物学过程	43
第三章 关于微生物是粪便污染指标的学说	44
第一节 作为卫生指标的微生物的概念	44

作为卫生指标微生物的肠道细菌	44
粪便污染值和粪便污染指数的概念	49
噬菌体的卫生指标意义	50
嗜热菌的卫生指标意义	53
微生物数的概念	55
(以上 赵伯仁 校)	
第二节 对于水的一些卫生细菌学要求和水的消毒	56
第三节 水的卫生细菌学检验	58
实验室水质检验的组织工作	58
水样的选取、保存和运送	59
水中微生物数的测定	60
各种粪便污染指标菌数的测定	61
肠桿菌的测定	61
腸菌指数的测定	61
大腸菌值的测定	63
测定大腸菌值所用的一些培养基	67
用以测定細菌利用檸檬酸鹽作为碳素唯一来源的能力	
的培养基	70
水中腸球菌值的测定	71
检查水中噬菌体的存在	72
检查水中致病菌的存在	74
水中霍乱弧菌的检查	74
水中伤寒菌的检查	76
水中痢疾桿菌的检查	78
水中土拉倫斯桿菌的检查	78
水中鉤端螺旋体的检查	79
第四节 土壤的卫生细菌学检验	84
土壤卫生細菌学检验的目的	84
土壤样本的採取及檢驗前的准备	84
土壤中微生物数的测定	86
土壤中大腸菌值的测定	86

土壤中产气荚膜杆菌值的测定	87
土壤中嗜热菌含量的测定	88
第四章 空气微生物学 (李栋樑譯)	89
第一节 空气中微生物的含量	89
微生物在空气中传播的机制	91
传染病经空气的传播	94
空气中的卫生指标微生物	95
第二节 空气的净化与消毒	98
第三节 空气的卫生细菌学检验	101
检出空气中细菌的一些原则	101
以气流撞击作用的原则为基础的空气检验法	101
空气的沉降检验法	108
空气的滤过检验法	108
第五章 食品微生物学	111
第一节 细菌性食物中毒	111
与细菌污染食物有关的人类疾病	111
食物性传染	111
食物中毒性传染	113
概論	113
副伤寒性的食物中毒性传染	116
肠杆菌所引起的食物中毒性传染	126
其他细菌所引起的食物中毒性传染	129
食物中毒	130
概論	130
葡萄球菌性食物中毒	131
肉毒中毒	134
真菌性食物中毒	139
食物中毒性白血球缺少症	139
麦角中毒	141
赤霉病小麦中毒	141
穗形葡萄状霉菌中毒症	142

細菌性食物中毒的衛生學、流行病學調查和實驗室

診斷法	142
細菌學檢驗標本的選取和寄送	145
接種材料的準備	146
沙門氏屬細菌的檢驗	146
腸桿菌類細菌的檢驗	148
變形桿菌屬細菌的檢驗	151
摩根氏桿菌的檢驗	152
應用維達氏反應以診斷食物中毒性傳染	152
葡萄球菌及其毒素的檢驗	154
肉毒桿菌及其毒素的檢驗	158
肉毒桿菌毒素的動物試驗	158
食物中毒性白血球缺乏症的檢驗	159
穗形葡萄狀霉菌中毒症的檢驗	160
第二节 乳及乳制品的微生物學 (李紹賢譯)	161
乳中菌叢	161
乳中菌叢的交替現象	163
鮮乳的保存法	164
酸乳品中的菌叢	169
奶油中的菌叢	176
由微生物引起的奶油腐壞	177
干酪的菌叢	177
干酪的腐壞	179
乳品罐頭中的菌叢	180
含糖煉乳的腐壞	181
冰淇淋中的菌叢	182
乳中的病原微生物	182
使用病畜乳品的衛生條例	184
乳及乳制品的衛生細菌學檢驗	185
乳中致病菌的檢驗	187
第三节 肉及肉制品的微生物學	188

肉中菌叢及其來源	188
微生物侵入肉品深部的情况	189
肉品衛生細菌学檢驗	191
炭疽的檢驗	192
病畜的肉及肉制品的使用	194
第四节 蛋品的微生物学	196
蛋中菌叢	196
蛋品中的病原微生物	198
蛋漿中的微生物	199
蛋粉中的微生物	201
第五节 魚制品的微生物学	202
魚制品中的菌叢及其來源	202
魚肉中的病原微生物	203
第六节 罐頭食物的微生物学	204
食品貯藏的原理	204
盒裝罐頭	206
罐頭的灭菌	207
罐頭中殘余的微生物	208
罐頭質量的微生物学檢驗	209
第七节 冷藏器中的微生物及其公共衛生学意义	214
寒冷对微生物的影响	214
食品的冷凍保藏法	216
第八节 谷物、麵粉和麵包的微生物学	217
谷物中的菌叢	217
麵粉中的菌叢	219
麵团中的微生物学过程	220
麵包病	223
第九节 飲料的微生物学	225
葡萄酒、啤酒和葛瓦斯中的微生物学过程	225
飲料的衛生細菌学檢驗	228
第十节 水果和蔬菜的微生物学	229

水果和蔬菜中的菌叢·····	229
水果和蔬菜腐坏的微生物学过程·····	231
水果和蔬菜貯藏过程中的微生物学过程·····	236
第六章 周圍环境物品上的菌叢及其衛生細菌学檢查 ·····	238
第七章 破坏木質的微生物及其衛生学意义 ·····	242
第一节 木質腐爛的类型·····	243
第二节 淚菌的識別和鑑定·····	248
第三节 防治腐木菌的方法·····	249
第八章 消毒剂的微生物学試驗及洗濯、淨化和消毒的 衛生細菌学檢查 ·····	250
第一节 消毒剂及其評價·····	250
第二节 消毒的實驗室檢查·····	253
器皿和物面消毒的檢查·····	253
襯衣消毒的檢查·····	254
排泄物消毒的檢查·····	256
第九章 对公用事業、食品企業、治疗預防机关和兒童 机关工作人員的健康狀況和个人衛生的衛生細菌学監督 ·····	258
第一节 医学檢查·····	258
第二节 實驗室檢查·····	259
伤寒和副伤寒桿菌帶菌現象的檢查·····	259
痢疾桿菌帶菌現象的檢查·····	262

(以上 錢字平 校)

引 言

战后几年来,苏联在工业、运输业、农业,以及科学、文化、艺术的各个领域里取得了巨大的成就。苏联人民的物质和文化生活水平在不断地提高。

谋求苏联人的幸福和苏联人民的兴旺,就是苏联共产党的最高法则。斯大林同志指出:“社会主义生产的不是利润,而是人及其需要,即满足人的物质及文化的需要”^①。

苏维埃国家在竭力促进科学、文学和艺术的发展。为发展教育事业、实行住宅及市政建设和发展保健事业拨出了巨额的资金。

格·马·马林科夫同志在第十九次党代表大会上说过:“对于保障我国人民的健康,党和政府过去和现在一直表示极大的关怀。国家的保健经费,包括社会保险基金中用于这方面的经费在内,已自1940年的112亿卢布增加为1951年的264亿卢布。在这个基础上,公共的医药和卫生事业得到了进一步的改进和扩展。1951年,城市和农村的医院的病床数目比1940年增加了30%。疗养院网扩大了。全国医师人数增加了80%。

由于人民的物质和文化生活水平的提高和人民医疗工作的改进,我国的疾病死亡率降低了。在过去三年中,人口净增了950万”。

苏联共产党和政府,过去和现在都一贯地重视卫生设施问题。在苏联,卫生法规有着极高的水平。政府的一系列文告都把空气和水的卫生保护问题当做是全国性的国民经济问题来提出。

国订全苏标准(Государственные общесоюзные стандарты)上规定了工矿企业、住宅和其他民用建筑、以及公用建筑的设计标准和规则,从而保证这些建筑工程保持合理的卫生标准。国订全苏标准还釐定有水、食品及饮料的详细检验法(其中包括细菌学化学检验法),从而也保证了水、食品和饮料的质量。

^① 斯大林著:苏联社会主义经济问题 1952年俄文版第77页。

苏联的法律和苏联保健部及其他主管部門依法頒佈的指令和訓令，同樣地規定了要有系統的就一切重要的衛生防疫問題實行必要的措施，以保障我国人民的健康。

在資本主义国家里沒有、也不可能有这样的法律，因为它們的政府对于改善广大劳动人民羣众的生活条件和他們的保健問題並不感兴趣。

第十九次党代表大会的決議指出了保證繼續改进和發展人民保健事業的必要性，同时指出必須指导医学科学工作人員去努力解决保健事業的最重要問題，必須特別注意預防問題，以保證把医学科学的成就最迅速地应用到实际中去。

最近几年来，苏联衛生防疫機構(苏联保健方面的一個大而重要的組成部分)根据苏联共产党和政府的直接指示，已进行了根本改組。

社会主义建設的偉大成就，苏联各門科学中的成績，標誌着衛生防疫機構各項工作的新阶段。对于給水、飲食、公用事業和工矿企業的衛生監督已被提到头等地位。許多种傳染病在苏联已被完全消灭，另一些傳染病也都显著地減少，衛生医师的作用和意义無比地增加起来了，他們的責任心提高了，他們的权利和义务扩大了，經常提高業務能力和政治思想水平所需要的一切条件也都建立起来了。

衛生防疫站的基本任务，就是：制訂旨在保护居民健康的衛生和防疫措施的综合計劃；改善各个居民点和一些个别目标的区域衛生，監督这些地区的衛生狀況；提高医务工作人員在衛生防疫工作方面的業務水平；衛生防疫方面的科学研究工作及其他重要問題等。

苏联的衛生医师深入鑽研了土壤、水、空气和食品的衛生問題，从而获得了可能来影响外界环境，並根据需要改变和改造外界环境使它有利于人民健康，有利于苏联人民——共产主义的建設者。

微生物学的方法是衛生学和流行病学常用的主要方法之一。对于解决摆在衛生防疫站前面的科学問題和实际任务來說，这一

方法的地位和意义是难以估計的。这就有力地表明了，各方面的衛生医师，尤其是环境衛生和食品衛生方面的專家以及流行病學專家都必須深入了解在外界环境中所發生的微生物學过程和它对人体的影响。

苏联共产党(布)中央委员会 1931 年 8 月 19 日关于改进公共飲食措施的決議，和 1933 年 12 月 22 日关于改进食品工業衛生狀況的文告都曾着重指出了在飲食業和食品業方面衛生防疫措施的的重要意义，並強調了細菌學化学檢驗的重要地位，把它作为爭取提高食品工業產品質量斗争中的有效方法之一。

衛生細菌學是在普通細菌學的基本原理的基础上，广泛地採用了医学細菌學、兽医細菌學、工業細菌學和農業細菌學的成就，从衛生价值着眼，来研究人类居住环境中的菌叢和微生物學过程的。在这一知識領域里已积累起来的資料，对于从机体与外界环境相互作用和統一的观点来理解机体与外界环境的相互关系，即衛生學的中心問題，是有着莫大的价值的。

衛生細菌學最先在苏联成了一門新生的科学。在米丘林和李森科創造性的苏維埃达尔文主义与巴甫洛夫的生理學學說的方法論基础上，在苏联創造性的衛生學思想与細菌學的指导和組織作用的影响下，這一門科学在我們国家里繼續順利地發展着。米丘林、李森科和巴甫洛夫的傑出的工作不仅解釋了有机世界的發展，而且还教导了我們如何去改造自然使它有利于人类。勒柏辛斯卡婭的研究，对于細菌學也具有理論和实际的意义，她提出了一些实验証据，証实了非細胞結構的活質有形成細胞的可能性。

衛生工作的經驗和素养是不会自己到来的。衛生防疫機構的工作人員應該經常地學習优秀工作同志和优秀衛生防疫單位生动的而具体的工作模范事例，並用自修的办法来更新和丰富自己的學識。

衛生医师要想正确的理解細菌所引起的一切衛生方面的問題，就必須具有衛生細菌學方面的知識。這些問題包括：土壤、水、空气和食品衛生評定；調查和預防食物中毒；消毒剂的試驗；淨化和消毒垃圾，洗澡，洗衣等工作的組織和衛生評定；食品業、公用事

業和兒童機構工作人員個人衛生情況的檢查等。衛生醫師應善于正確地組織衛生細菌學檢驗，弄清檢驗的可能性和檢驗任務，保證合理地選取檢驗標本並及時化驗，要善于“讀”（也就是理解）和批判地評定檢驗報告。

茲將文獻資料，以及個人在細菌學和衛生事業方面二十年來的科學、教育和實際工作經驗編成本書，以供讀者參考。

本書除扼要地說明衛生細菌學的基本原理外，對於公共衛生和個人衛生的一些最主要的細菌學檢驗法也作了簡單的敘述。

我想本書對於醫學生和衛生防疫機關的實際工作人員以及想在衛生細菌學方面增加見識的衛生醫師，可能有所裨益。

第一章 土壤微生物学

第一节 土壤的微生物

按照多庫恰耶夫(В. В. Докучаев)的經典定义: 所謂土壤, 就是受到水、空气、活体和尸体共同作用而自然發生了改变的岩石的表層或外層。偉大的俄国学者罗蒙諾索夫(М. В. Ломоносов)最先指出了活的有机体对土壤的巨大作用, 他認為土壤的形成乃是植物和岩層長期相互作用的过程, 随着这一过程而蓄积土壤的肥質。罗蒙諾索夫的这个概念要比外国的土壤学早几十年。

土壤微生物学的奠基者科斯退切夫(П. А. Костычев)曾着重指出: 在同样的形成了土壤的岩石上, 在气候条件大致相同的情况下, 假如所参与的植物不同, 則可形成成分不一的一些土壤。威廉姆斯(В. Р. Вильямс)認為有机物質的綜合和分解乃是土壤形成过程的實質。按照威廉姆斯的看法, 土壤的形成就是生物在地面上不断进化的遺跡之一。

土壤並不是惰性的有机物質和無机物質。关于这点, 奥梅梁斯基(В. Л. Омелянский)曾写过: “無數的微生物生存在自然界的各个角落里, 在我們的周圍到处都有。在整个的人生过程中, 它們总是不現形跡地伴随着我們, 專橫地干涉我們的生活, 有些成了我們的敌人, 有些又做了我們的朋友。在我們所吃的食物上, 在我們所飲用的水中, 以及在我們所呼吸的空气中, 都能碰到大量的微生物。我們周圍的物品、我們的衣服、我們身体的表面, 所有这一切簡直都是微生物麇集的地方, 在这些微生物中也可碰到一些病原微生物”^①。

土壤乃是許多种微生物居住的場所, 而且也是微生物在自然界中最大的貯藏所。在土壤中常能碰到大量的微生物: 在北極帶和熱帶, 在北冰洋的荒島上和沙漠地帶的熱沙中都有微生物, 不

① 奥梅梁斯基: “微生物学基础”第7頁, 1941年, 莫斯科版。

过, 在人类的耕地上微生物特别多。

土壤有三种不同的相, 即气相、液体相和固体相。在土壤中处于各个分解阶段的动植物体残骸和土壤中的微生物一起成为土壤的有机物质, 这种物质称为腐植质。土壤的无机颗粒周围, 有一种有机性和无机性的胶质膜。微生物可以在土壤颗粒周围的液体(含有溶解了的盐类或有机物)中自由地移动, 或吸附在土壤颗粒的表面上。

正如诺沃格鲁德斯基(Д. М. Новогрудский)所证实的, 土壤的细菌能够沿着真菌菌丝而广泛地移动和分布于土壤中。但并不是所有的细菌都具这种能力, 只是某些能运动的菌种才具有这种能力。假单胞荧光菌(*Pseudomonas fluorescens*)、无色脱氮菌(*Achromobacter denitrificans*)、大肠杆菌, 这些菌能力最强; 普通变形杆菌、马铃薯杆菌和枯草杆菌次之; 蕈状杆菌、巨大芽胞杆菌、细球菌和八叠球菌则无此种能力。

细菌可以沿着这一些真菌菌丝移动, 但却不能沿着另一些真菌菌丝移动。而细菌能不能沿着真菌菌丝移动, 这要取决于真菌菌丝周围是否有一种肉眼看不见的薄的水膜而定。

有些真菌(如青霉菌)能向周围环境分泌一种抗生物物质, 而另一些菌类(如 *Amblosporium*) 则能分泌一些刺激细菌生命活动的物质。围绕真菌菌丝而形成的细菌套膜, 因为能够造成不利于真菌的乏氧状态, 常常引起真菌的死亡。

土壤的有机物和无机物的成份、土壤中水分和空气的含量以及土壤的理化特性(pH, 吸附情况)对于土壤微生物的数量和种类都有着重大的影响。沙土比粘土通气好, 有利于需气菌的生长。反之, 在潮湿的土壤中, 水分含量多, 氧气不易进入到深部, 在这种情况下土壤中的厌气菌就佔优势。

土壤中有有机物质的含量, 差别极大。例如, 在瘠砂土中有机物质的含量尚不到它的干燥重量的 1%; 肥沃未开垦的土壤, 有机物质的含量可达 10% 以上; 泥炭土的成分, 通常有一半以上是有机物质。

1 克土壤中微生物的含量, 往往数以亿万计。甚至在几乎没

有水分沙漠中，每克砂土也含有100,000个左右的細菌，而且这些細菌还不是处在一种假死的状态（Анабиотическое Состояние），而是具有活潑的生命力。土壤中微生物的数量和种类乃取决于土壤中有機物質和水分的含量、土壤結構、耕作方法、气候条件、植物复盖特点，以及許多其他因素。关于各种不同土壤和不同緯度地区內微生物的含量問題，文献中的資料是五花八門的。但是，它們之中的大多数資料都証明，微生物的数量是随着土壤中有機物含量的增多而增加的。

土壤中微生物的数量有季节性的变动，不仅是一年的各季节，而且就在比較短期內，由于天气变化或其他因素的影响，也能發生相当大的改变。

一公頃土壤中細菌的活重平均在1000公斤以上。

諾沃格魯德斯基在研究中亞細亞半沙漠土壤中的微生物学过程时証明了，当土壤的湿度低于其最大吸湿性（即土壤吸收气态水的能力）的限量时，所有細菌的生命活动都暂时停止。只有某些真菌和放線菌还能在这种条件下發育。它們的生長緩慢，营养菌絲發育和孢子形成也減弱。嗜干燥真菌和放線菌尚能發育的最低含水量，約等于該土壤最大吸湿性的80—85%。土壤顆粒愈小，其中微生物的發育就愈差，每克半沙漠土中的微生物含量为250,000个。

土壤微生物的成分是由各种不同組合的細菌、真菌、螺旋体、原虫和濾过性病毒（包括噬菌体）所組成的。这种生物羣落（Биоценоз）的特征，就是它的各个成員的关系可以表現为協同关系，也可以表現为拮抗关系，它是由于外界环境条件的作用使机体的性質發生了改变而形成起来的。

各种不同种类的微生物，順序交替地参与了土壤中有機物質的轉化。由于有机矿物質化程度的不同，土壤中細菌的种类也就發生了改变。無芽胞桿菌最先开始分解土壤中的有机物，有芽胞桿菌則最后結束这一分解过程。

根据米舒斯琴（Е. Н. Мишустин）的資料，土壤中有芽胞桿菌的数量由北向南移有規律地增多；但在其他条件都相同时，有芽

胞桿菌的数量从未开垦的土壤到耕地也是有规律地增多,同时,土壤矿物质化的程度也随着增强。

茲將每克有机物中有芽胞桿菌的平均含量(以千为單位)列下(根据米舒斯琴的資料):

土 壤

苔原地帶.....	100
森林苔原地帶: 未开垦地.....	600
开垦地.....	4000
森林地帶: 未开垦地.....	1500
开垦地.....	10000
草原地帶: 未开垦地.....	6000
开垦地.....	15000
干旱草原和沙漠地帶: 未开垦地.....	30000
开垦地.....	50000

表1所示,除能說明由于土壤类型的不同有芽胞桿菌总数發生改变外,还可以看到各种不同有芽胞桿菌代表种的順序交替現象。

土壤的表層細菌最多,在下面的各層土壤中菌数迅速遞減。正如拉祖莫夫(Разумов)、烈密佐夫(Ремизов)、里赫捷尔(Рихтер)以及其他苏联学者的研究所証明了一样,在深达25厘米的土壤中,細菌数就比1—2厘米深的土壤減少到十分之一到二十分之一。

土壤微生物生命活动的特性和强度,在頗大程度上是取决于土壤的理化成分和吸收能力的。土壤的吸收能力,是指土壤全部阻留或部分阻留处于溶解状态的化合物的能力,以及阻留無机物和有机物的膠質分散粒、微生物和粗顆粒混悬液的能力。

根据吸收作用的完成方式,可將吸收能力分为如下数种:1)机械的吸收能力,2)物理的吸收能力(吸附作用),3)理化的吸收能力(即狭义的吸收能力)或交互吸收能力(交互吸附作用),4)化学的吸收能力,5)生物学的吸收能力。

机械的吸收能力是和土壤的多孔性有关。浮悬在土壤中的微